

航空事故調査報告書

I カンタス航空所属 VH-QPE

II 全日本空輸株式会社所属 JA402A

III 北海道総務部危機対策局防災消防課防災航空室所属 JA6775

IV 個人所属 JA21FX

平成20年3月28日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の原因を究明し、事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 後藤 昇 弘

Ⅲ 北海道総務部危機対策局防災消防課
防災航空室所属 JA6775

航空事故調査報告書

所 属 北海道総務部危機対策局防災消防課防災航空室所属
型 式 ベル式412EP型（回転翼航空機）
登録記号 JA6775
発生日時 平成19年10月18日 14時35分ごろ
発生場所 北海道空知郡南幌町
そらちぐんなんぼろちょう

平成 20年2月22日

航空・鉄道事故調査委員会（航空部会）議決

委 員 長 後 藤 昇 弘 （部会長）
委 員 楠 木 行 雄
委 員 遠 藤 信 介
委 員 豊 岡 昇
委 員 首 藤 由 紀
委 員 松 尾 亜紀子

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

北海道総務部危機対策局防災消防課防災航空室所属、委託運航のベル式412EP型JA6775（回転翼航空機）は、平成19年10月18日（木）14時35分ごろ、北海道空知郡南幌町の夕張川左岸河川敷の場外離着陸場において、防災航空隊員の降下訓練を行っていた際、隊員1名が地上約5mの高さから落下し重傷を負った。

同機には、機長のほか計7名が搭乗していた。

同機に損壊はなく、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成19年10月19日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 外国の代表、顧問

事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国に事故発生の通知をしたが、その代表等の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成19年10月20日	口述聴取
平成19年10月21日	現場調査及び口述聴取
平成19年11月7日	口述聴取

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

北海道総務部危機対策局防災消防課防災航空室（以下「防災航空室」という。）所属ベル式412EP型JA6775（以下「同機」という。）は、平成19年10月18日、運航を受託した会社の機長、操縦士及び整備士並びに防災航空室防災航空隊（以下「防災航空隊」という。）の隊員5名の計8名が搭乗し、訓練に必要なレグバッグ^{*1}等の資器材を積み込み、札幌飛行場を14時18分に離陸し、北海道空知郡南幌町のリバーサイド公園スカイスポーツ広場場外離着陸場（以下「南幌場外」という。）に14時26分に着陸した。

同機は、1回目のレグバッグ降下^{*2}訓練を行うため、整備士及び資器材を地上に降ろし、機長、操縦士及び隊員5名（指揮者^{*3}、ホイストマン^{*4}、降下隊員1（負傷した隊員、以下「R1」という。）、降下隊員2及び降下隊員3）の計7名が搭乗し、14時29分に南幌場外を離陸した。

その後、事故に至った経過は、機長、指揮者、ホイストマン（当日は隊長が担当）、整備士及びR1の口述によれば概略以下のとおりであった。

*1 レグバッグとは、降下隊員の足（ふくらはぎ付近）に装着するバッグをいい、50mの降下用ロープが収納されている。

*2 レグバッグ降下とは、レグバッグに収納した降下用ロープを使用して行う降下をいう。

*3 指揮者とは、訓練の全指揮をとる者をいう。

*4 ホイストマンとは、航空機に装着されているホイストの操作を行う者をいうが、本訓練中はレグバッグ降下であったため機内の状況を機長に伝える役目を担っていた。

(1) 機長

当日は、訓練実施計画に基づき訓練内容、安全管理等のブリーフィングを全員で行い、その後機体確認を行って札幌飛行場を離陸した。現地の天候は晴れで、風は300度から7kt程度、視程は10km以上で訓練に影響する天気ではなかった。南幌場外に着陸して、訓練区域の安全管理要員として整備士を降ろし再び離陸した。隊員は、機内で訓練の準備を行っていた。準備完了後指揮者の指示により降下のため進入を開始し、ホバリング開始前にドアをオープンした。

R1は、ドアオープン後降下用ロープを持ちスキッド上に立ち降下準備をした。隊員の機内での動きや降下開始後の動きは、指揮者から出される指示やホイストマンから伝達される実況を聞くことで把握できる。また、機体の前下方に装着されたミラーでも降下開始後の状況を見ることができる。しかし、ミラーに映る人影は小さいので細かなところまでは分からない。当時の状況をミラーで見た限りでは、正常な降下のように見えた。接地前の降下隊員の一旦停止については、通常は降下隊員からの一旦停止の合図を受けて、ホイストマンが「一旦停止」と発声することにより確認できるが、その時は発声がなく、ミラーで見ていた限りでは停止せずに「スッ」と降りていったように見えた。

機体はゆっくり前進していたが、ホイストマンから「止めてください」と言われたので機体を止めた。降下用ロープが機体から切り離され、着陸指示により着陸した。

当日は、風もほとんどなかったので安定した状態でホバリングができた。

(2) 指揮者及びホイストマン

南幌場外離陸後、降下隊員は、指揮者の指示のもとリペリング降下^{*5}マニュアルに従って、機内で各自及び相互に降下のための安全確認を行った。同機は、指揮者の指示により対地高度を20mに保ち降下目標地点に近づいた。指揮者はR1に対し降下準備を指示し、R1は機外に出てスキッド上に立ち、降下開始の指示で降下を開始した。

我々が機上から見ていた様子では、はじめは通常どおりの降下に見えたが、少したつと、いつもより幾らか遅いようにも感じた。そして、地上5mくらいのところで一旦停止して間もなく、右手を何かにはじかれた様に見えた後、滑り落ちるように落下してしまった。

ホイストマン（隊長）は、R1が落下したのを見たこととR1からの降下完了後の合図がなかったことから、直ちに機長に同機の停止を指示、機内に取り

*5 リペリング降下とは、ロープをあらかじめ航空機から降ろし、そのロープをつたって降りる降下方法をいう。

付けられている降下ロープを外し着陸を指示した。同機は、14時36分に着陸した。R1に状態を確認すると「大丈夫です」と言ったが、隊長は訓練を中止した。

同機は、14時43分に南幌場外を離陸、14時52分に札幌飛行場へ着陸した。

R1は、札幌飛行場で降機後しばらくの間は歩けたが、腰部の痛みと下半身の違和感を訴えたので隊長は救急車の要請を指示した。

飛行の状態は、揺れもなく安定していた。

(3) 整備士

私は、訓練区域の安全管理者として地上にいた。降下開始直後は、普通に降下しているように見えた。しかし地上5mくらいのところでもたつきだして、右手をレグバッグの辺りで動かす動作をしているように見えたが、その後すぐに地上に落下した。

いつもは地上2～3mで一旦停止し、地上の安全を確認して着地するが、当時は地上5mくらいのところで停止した。落下後機上からロープが切り離された。すぐにR1のところに駆け寄ったが特に痛がってるような様子もなかった。

「ロープが絡まった」と言っていた。

(4) R1

私は、防災航空隊に派遣されて約2年6ヶ月になる。以前は道内の消防本部に勤務していた。

降下訓練は、訓練実施計画に基づき行われており、当日もその項目に沿ったブリーフィングを行いへりに搭乗した。

札幌飛行場を出発し南幌場外へ着陸してから、再び南幌場外を離陸して訓練を開始した。機内での降下準備から降下を開始するまでは、いつものとおり進んでいたが、降下指示により降下を開始して4～5mのところ、右手にロープのよれ^{*6}を感じた。降下速度を遅くしたり空中で一旦停止して、よれを解きながら降下しようとしていると、突然大きなよれによって右手をはじかれた。すぐにロープを再度握ろうとしたが滑りを止められずそのまま落下してしまった。今までもロープのよれは経験しており、それを解きながら降りたが今回のようなよれは初めてだった。

降下中に不具合が発生すると、降下を停止して安全のため作業姿勢^{*7}をとり、

*6 よれとは、ロープがねじれることで、バッグから出てくる時に螺旋状になることもある。

*7 作業姿勢とは、降下中において不具合が発生した時、落下防止措置をとった後にとる安全姿勢のことをいう。

機上の指揮者にサインで知らせるが、この時は、よれがエイト環^{*8}に絡まるのではなく、レグバッグと右手の間だったことからロープのよれをとりながら降下することが可能と判断した。

不具合発生時における対応訓練は、実機では行っていないが、格納庫内の地上訓練施設を利用して実施している。また、前任の消防本部においても建物からの降下などで十分訓練しており認識もある。

本事故発生地点は、北海道空知郡南幌町内の南幌場外（北緯43度05分、東経141度40分）で、事故発生時刻は、14時35分ごろであった。

（付図1、2及び写真1、2、3、4、5参照）

2.2 人の負傷

防災航空隊員1名が重傷を負った。

2.3 航空機の損壊に関する情報

航空機の損壊はなかった。

2.4 航空機乗組員などに関する情報

(1) 機長 男性 56歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）

限定事項 陸上多発タービン機

ベル式212型

平成2年2月21日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成19年11月19日

総飛行時間

8,220時間36分

最近30日間の飛行時間

11時間34分

同型式機による飛行時間

786時間33分

最近30日間の飛行時間

3時間54分

(2) 操縦士 男性 60歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）

限定事項 陸上多発タービン機

ベル式212型

平成9年6月24日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成20年3月18日

*8 エイト環とは、8の字の形をした金具で、ロープによる懸垂下降時に用いる下降器をいう。

総飛行時間	10,762時間43分
最近30日間の飛行時間	15時間56分
同型式機による飛行時間	759時間32分
最近30日間の飛行時間	15時間56分
(3) R1 男性 38歳	
防災航空隊員としての経験年数	2年6ヶ月
リペリング降下訓練回数	27回
レグバッグ降下回数	6回
平成19年度リペリング降下訓練回数	0回
平成19年度レグバッグ降下回数	2回
最近のリペリング又はレグバッグ降下訓練日	平成19年6月22日

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

型 式	ベル式412EP型
製造番号	36109号
製造年月日	平成7年3月22日
耐空証明書	第東-18-544号
有効期限	平成20年1月30日
耐空類別	回転翼航空機 輸送 TA級、TB級又は特殊航空機X
総飛行時間	3,883時間56分
定期点検(25H/30D検査、平成19年10月17日実施)後の飛行時間	0時間31分

(付図2及び写真1参照)

2.5.2 航空機各部の損壊状況

なし

2.6 ロープに関する情報

レグバッグ降下用ロープの規格

品 名	スタックスロープ
呼称径及び長さ	11mm、50m
原料	ナイロン
単位重量	82.5g/m

2.7 ロープの調査

本事故に使用していたロープを調査したが傷等の異常はなかった。

2.8 気象に関する情報

機長の口述によれば、天気 晴れ、風向 300°、風速 7kt、視程 10km以上であった。

2.9 事故の現場に関する情報

現場は、夕張川左岸の河川敷で草地であった。

2.10 その他必要な事項

- (1) レグバッグ降下は、高層ビルや山岳地または川の中州など安全管理要員^{*9}を配置できない降下地点へ、短時間に隊員を降下させることを目的としている。

その方法は、レグバッグのロープの一端を機内の取り付け位置に掛け、そのロープにエイト環を通して自分のカラビナ^{*10}と結合し、左手を頭上からくるロープに添え、右手でレグバッグから出てくるロープを握り、それを臀部に密着させた状態で機外に出て降下を開始する。降下の速度調整は、右手のロープを握る強さによって行う。地上約2～3mまで降下したところで一旦停止し、降下地点の安全を確認して接地する。

降下途中において不具合が発生した場合は、右手による降下速度の調整により降下を一時停止させた後、左手でエイト環を握り、右手に持つロープをエイト環と頭上からくるロープとの間に入れて降下を止め、その後ロープをエイト環に結びあわせ作業姿勢をとる。なお不具合発生時は作業姿勢をとり、サインにより機上に知らせなければならない。

- (2) 防災航空隊においてレグバッグ降下は、平成18年度から導入されている。
- (3) 年間の教育訓練計画は、北海道防災航空隊教育訓練基準により計画され、日々の訓練は訓練実施計画に基づいて行われる。
- (4) レグバッグ降下は、リペリング降下マニュアルを準用して行うこととされており、レグバッグ降下マニュアルは定められていない。また、降下中の不具合発生時の対応マニュアルについても定められていない。
- (5) レグバッグ降下用ロープの管理は、「降下ロープ使用期限について」（内部規定）により以下のとおり取り決めていた。（抜粋）

レグバッグ降下用シングルロープ

*9 安全管理要員とは、地上にいて降下してくる隊員の支援を行う地上隊員をいう。

*10 カラビナとは、金属製（主にアルミ合金製）の輪にゲートのついた器具をいう。

- ・ロープの端末をA、B端末に分け、片端末の降下回数が30回に達したロープはその時点でロープの状態を確認し、継続使用の可否を判断する。
- ・ロープは降下回数30前後を目処に端末（支点）を反転する。
- ・訓練高度は80ft以下を原則とするが、訓練の目的如何によっては80ft以下に限定するものではない。
- ・前記により80ftを超えるロープの中間部分を重複して使用した場合は、両端末に使用回数を加算する。

また、実際に使用したロープについては「ザイル管理記録簿」にその回数を記入することで管理していた。

本事故に使用したロープの使用実績は次のとおりである。

A端末側の使用は、平成19年6月1日から9月27日までに30回使用したため9月27日にB端末側へ反転させ収納し、10月1日に8回使用後、10月18日に使用した。

- (6) ロープは、使用後触診により傷等の有無を点検後、ロープの両端を隊員が引っ張り合うことによりよれをとり、上へ上へと重ね置きする乱巻きによりレグバッグに収納される。

(写真2、3、5、6、7参照)

3 事実を認定した理由

3.1 機長は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.2 同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われており、同機には異常がなかったものと推定される。

3.3 2.1(1)(2)及び2.8の記述から、気象は、本事故の発生に関連がなかったものと推定される。

3.4 2.7及び2.10(5)の記述から、使用していたロープに傷等はなく、その管理は適切に行われていたものと推定される。ただし、2.1(4)に記述したように、大きなよれが残っていたことについては、改善を検討することが望ましい。

3.5 2.1 (1)に記述したように、機長は、飛行前ブリーフィングに参加して訓練内容を確認し、訓練開始後は、指揮者の指示、ホイストマンからの実況報告及び機体に装着されているミラーにより進捗状況を把握しながら飛行していた。天候も良好で安定したホバリングが行われていたものと推定され、航空機の運航状況とR1のレグバッグ降下及び落下とは関係がないものと推定される。

3.6 2.10 (4)の記述から、レグバッグ降下のためのマニュアルは制定されておらず、降下中の不具合発生時の対応方法も特に明文化されていない。これはリペリング降下とレグバッグ降下の間に、航空機内外での安全管理や降下手順において大きな相違がないこと、また、2.1 (4)の記述から、降下中の不具合発生時の対応訓練も格納庫内にある地上施設で実施されていること、更に防災航空隊員は前任の消防本部において建物からの降下等の経験を積んでいることから、いずれもマニュアル化を行っていなかったものと考えられる。

しかし、降下中の安全に係る不具合の対応を、降下隊員の経験と判断だけに頼るのではなく、その具体的な対応方法をマニュアル化し、基準化することが安全上有効であるものと考えられる。

3.7 2.1 (3) (4)の記述から、本事故は、レグバッグから出て来たロープがよれて絡まっていたため、降下を地上約5mで一旦停止して、これを右手のみで解こうとした際、確実に降下停止するための適切な作業姿勢がとられていなかったことから、降下を一旦停止させていたロープが緩んで降下が始まり、降下速度を調整すべき右手を絡まったロープにはじかれたことにより発生したものと推定される。

ロープがある程度よれることは避けられないが、その発生確率をできるだけ軽減するために2.10 (6)に記述した作業をより確実に実施し、また、降下中に不具合が発生した場合降下隊員は、速やかに作業姿勢をとる等、自己の安全確保を第一とする必要があるものと考えられる。

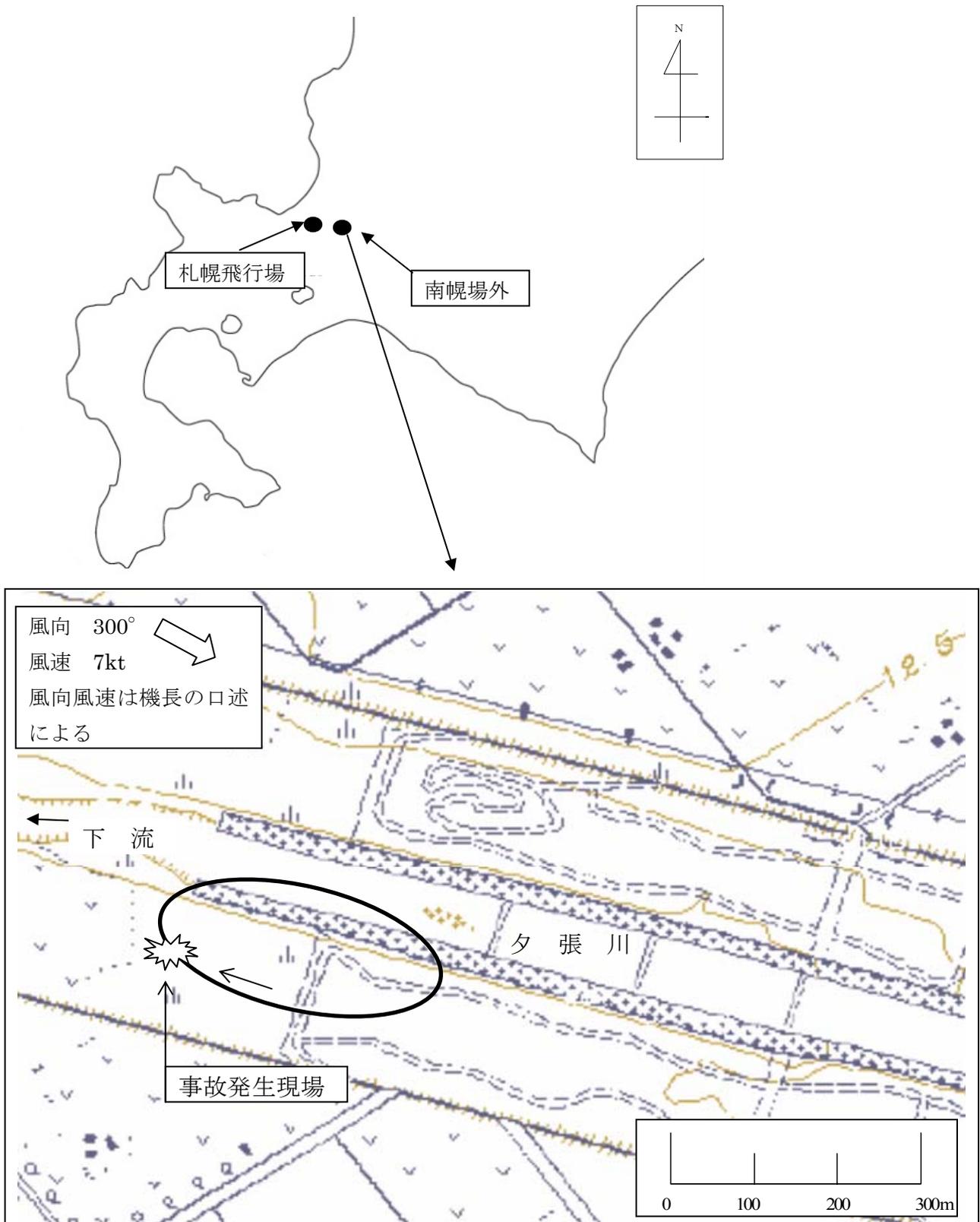
4 原因

本事故は、ホバリング中の回転翼航空機からレグバッグ降下訓練を行った際、降下隊員が地上約5mで一旦停止後、右手がロープから離れたことにより降下を制動することができなくなり落下したため、重傷を負ったことによるものと推定される。

降下隊員の右手がロープから離れたことは、よれて絡まったロープを、右手のみで

解こうとした際に、確実に降下を停止させる作業姿勢がとられていなかったことが関与したものと推定される。

付図1 推定飛行経路図



付図2 ベル式412EP型三面図

単位：m

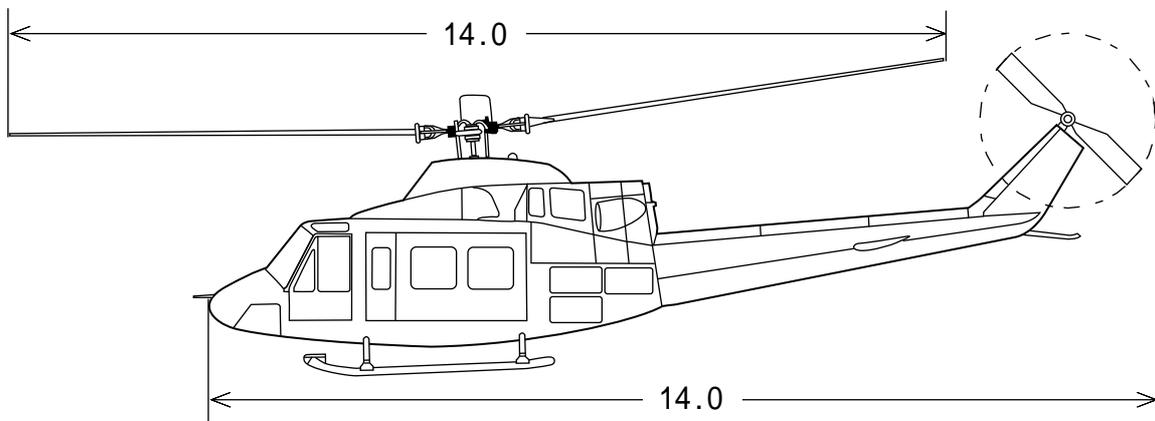
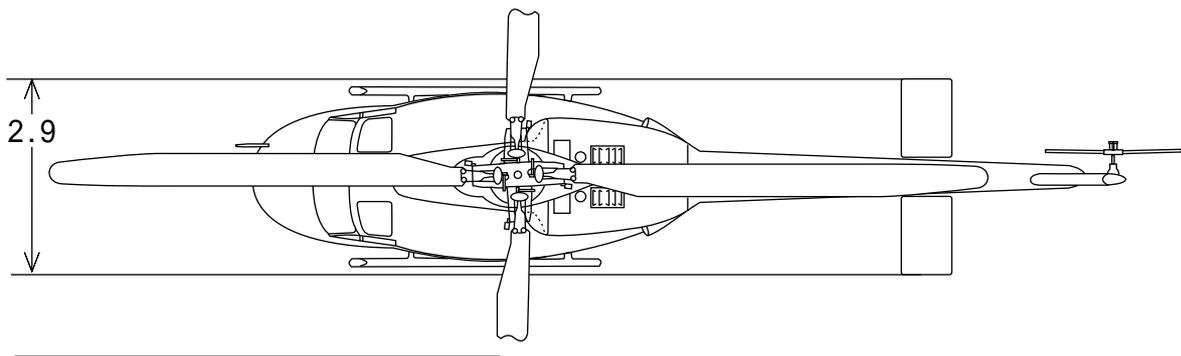
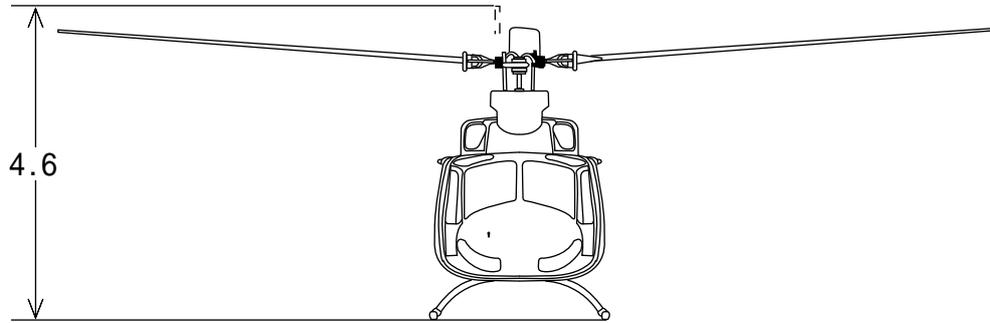


写真1 JA6775機



写真2 JA6775機に設定された降下用ロープとエイト環

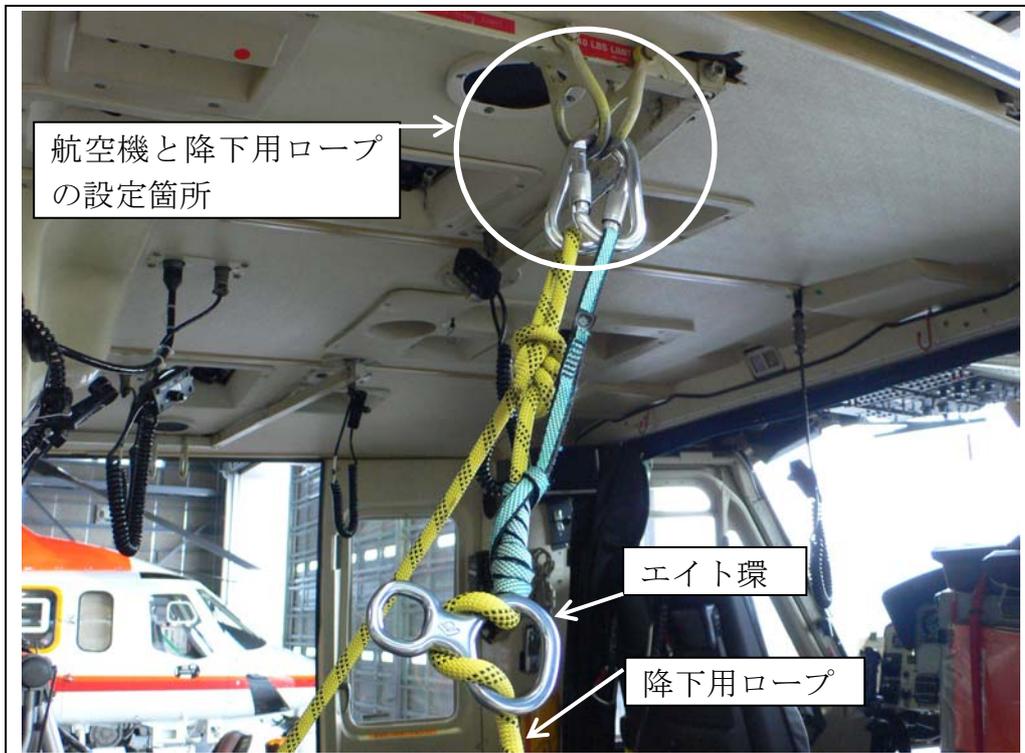


写真3 降下姿勢



写真4 ロープのよれが発生した箇所



写真5 作業姿勢

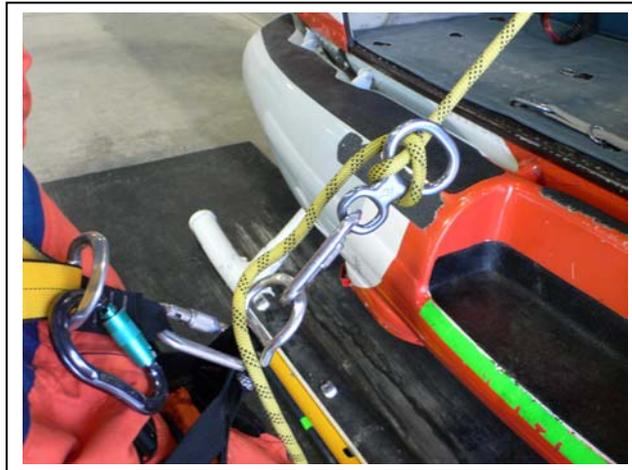


写真6 作業姿勢に移るまでのロープ状態

1. 通常の降下時におけるロープ状態

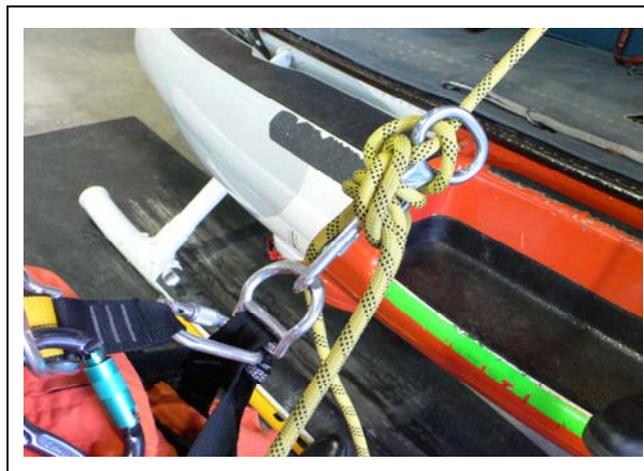


2. 不具合発生時のはじめに行う降下停止のためのロープ状態



右手にあるロープを、エイト環と
上からのロープの間に入れる

3. 作業姿勢時のロープの状態



右手にあるロープを、エイト環の
ところで結びあわせる

写真7 訓練終了後行われるロープの点検と収納



乱巻き状態で収納されたロープ

《参 考》

本報告書本文中に用いる解析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

①断定できる場合

・・・「認められる」

②断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

③可能性が高い場合

・・・「考えられる」

④可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」